

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PEMANASAN GLOBAL DENGAN MENINGTEGRASIKAN NILAI KONSERVASI UNTUK MEMBANGUN RASA INGIN TAHU

Maria Ulfah<sup>1)</sup>, Rita Iva Fatmala, Diena Shulhu Asysyifa, Dwi Yulianti, dan Masturi

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Semarang

Gedung D7 Lantai 2, Semarang 50229

<sup>1)</sup>E-mail: mariathorest@gmail.com

### INTISARI

Bahan ajar fisika SMA materi pemanasan global pada umumnya hanya berisi ringkasan materi dan soal-soal. Selain itu, pada beberapa sekolah pembelajaran dilakukan melalui presentasi informasi yang diperoleh siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan bahan ajar fisika SMA materi pemanasan global terintegrasi nilai konservasi mengacu pada 3 dari 7 pilar Universitas Negeri Semarang (UNNES) konservasi, mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar, dan mengetahui perkembangan karakter rasa ingin tahu setelah siswa menggunakan bahan ajar. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*. Prosedur penelitian memodifikasi tahap 4D Thiagarajan menjadi tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Bahan ajar yang dikembangkan termasuk kategori sangat layak digunakan dan dapat mengembangkan karakter rasa ingin tahu siswa.

**Kata kunci:** bahan ajar, pemanasan global, integrasi nilai konservasi.

## DEVELOPMENT OF TEACHING MATERIAL ON GLOBAL WARMING FOR HIGH SCHOOL STUDENTS INTEGRATING CONSERVATION VALUES TO PROMOTE CURIOSITY

### ABSTRACT

The learning material of physics in global warming for senior high school only contains summary and exercise. Besides that, in any school the material is developed by the students with independent research presentation undergone by them. This research is aimed to develop a physics learning material in global warming section which is integrated with conservation value based on 3 from State University of Semarang (UNNES) 7 pillars of conservation, describing the appropriateness of the material, and describing students' curiosity development after the application of the learning material. The method was used in this research was Research and Development. The procedure of the research was done in 4D Thiagarajan model which was modified to three steps of research, including define, design, and develop. The result of the research showed that the learning material was categorized as very proper and was also able to develop students' curiosity.

**Keywords:** teaching material, global warming, integrating conservation values.

### I. PENDAHULUAN

Program pendidikan karakter telah dicanangkan oleh pemerintah sejak tanggal 2 Mei 2010. Cara terbaik untuk melaksanakan pendidikan karakter adalah melalui pendekatan komprehensif dan holistik dengan

melibatkan dan mengintegrasikannya ke dalam semua aspek kehidupan di sekolah (Sudrajat, 2011). Salah satu karakter yang dapat ditanamkan dan dikembangkan kepada siswa yaitu rasa ingin tahu. Pada mata pelajaran fisika SMA/MA kelas XI menggunakan kurikulum 2013, terdapat materi gejala pemanasan global. Berdasarkan hasil observasi, bahan ajar fisika SMA/MA materi pemanasan global hanya berisi ringkasan dan soal-soal dengan pembelajaran melalui presentasi oleh siswa. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar fisika SMA/MA materi pemanasan global sangat dibutuhkan.

Masih banyak siswa yang tidak percaya bahwa pemanasan global dan perubahan iklim dapat memberikan dampak yang besar bagi kehidupan manusia. *These students conceptions about the impact of global warming and climate change on humans is also similar to previous findings, where many students do not believe that global warming and climate change will have a major impact on people or society* (Shepardson, dkk., 2011).

Mempelajari materi pemanasan global merupakan salah satu wujud usaha siswa menuju pelestarian lingkungan. Pelestarian lingkungan sering disebut dengan konsep konservasi, meskipun definisi konservasi tidak hanya mencakup masalah lingkungan.

Universitas Negeri Semarang sebagai universitas konservasi memiliki 7 pilar utama. Pilar-pilar tersebut yaitu (1) konservasi keanekaragaman hayati, (2) arsitektur hijau dan sistem transportasi internal, (3) pengelolaan limbah, (4) kebijakan nirkertas, (5) energi bersih, (6) konservasi, etika, seni, dan budaya, (7) kaderisasi konservasi. Bahan ajar dikembangkan mengacu pada 3 dari 7 pilar utama tersebut, yaitu pilar pengelolaan limbah, pilar kebijakan nirkertas, dan pilar energi bersih.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan ajar fisika SMA materi pemanasan global terintegrasi nilai konservasi yang mengacu pada 3 dari 7 pilar Universitas Negeri Semarang (UNNES) konservasi, mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar, dan mengetahui perkembangan rasa ingin tahu siswa.

## II. KAJIAN PUSTAKA

### a. Bahan Ajar

Salah satu elemen pada perangkat pembelajaran yaitu bahan ajar. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Ketersediaan bahan ajar merupakan suatu kebutuhan demi terciptanya interaksi pada saat proses pembelajaran. Sebagaimana tercantum pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 103 tahun 2014 bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antarpeserta didik dan antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pengembangan bahan ajar oleh guru dilandasi karena sejumlah alasan, diantaranya ketersediaan bahan ajar yang sesuai kurikulum, karakteristik sasaran, dan tuntutan pemecahan masalah belajar (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Bahan ajar dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu (1) bahan ajar cetak, (2) bahan ajar dengar, (3) bahan ajar pandang dengar, dan (4) bahan ajar interaktif (Majid, 2009). Bahan ajar yang dimaksud pada penelitian ini adalah bahan ajar cetak berbentuk buku. Sebuah bahan ajar setidaknya mencakup antara lain: (1) petunjuk belajar, (2) kompetensi yang akan dicapai, (3) isi materi pembelajaran, (4) informasi pendukung, (5) latihan-latihan, (6) petunjuk kerja, (7) evaluasi, dan (8) respon atau balikan terhadap hasil evaluasi (Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

### b. Konservasi

Istilah konservasi memiliki makna yang sangat luas, tidak terbatas pada pemeliharaan terhadap lingkungan. Istilah konservasi berasal dari kata “*conservation*”, yakni “*con*” (*together*) dan “*servare*” (*to keep* atau *to save*), yakni usaha memelihara milik kita (Hardati, dkk., 2015). Salah satu nilai konservasi yang dimiliki UNNES sebagai universitas konservasi yaitu peduli terhadap lingkungan. Pada bahan ajar yang dikembangkan, nilai peduli lingkungan diintegrasikan dengan mengacu pada 3 dari 7 pilar UNNES konservasi. Ketiga pilar tersebut yaitu pilar pengelolaan limbah, pilar kebijakan nirkertas, dan pilar energi bersih.

### c. Pendidikan Karakter

Semenjak dicanangkan oleh pemerintah bertepatan pada Hari Pendidikan Nasional 02 Mei 2010, pendidikan karakter merupakan pokok bahasan yang sudah tidak asing lagi.

Terdapat 18 nilai karakter yang dapat ditanamkan dan dikembangkan kepada siswa, diantaranya religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, bersahabat/komunikatif, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan, peduli sosial, tanggung jawab (Kementerian Pendidikan Nasional, 2010).

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R & D). Prosedur penelitian memodifikasi tahap 4D Thiagarajan menjadi tahap pendefinisian, perancangan, dan pengembangan (Mulyatiningsih, 2014) sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahap pendefinisian terdiri atas observasi dan studi literatur. Observasi dilakukan guna mengetahui bahan ajar yang digunakan, kondisi siswa, dan metode pembelajaran. Sedangkan studi literatur yang dimaksud adalah analisis kurikulum 2013 terhadap materi pemanasan global.

2. Tahap Perancangan (*design*)

Tahap perancangan merupakan tahap penyusunan bahan ajar sesuai dengan hasil observasi dan studi literatur. Setelah penyusunan bahan ajar selesai, kemudian dikonsultasikan dengan pakar.

3. Tahap Pengembangan (*develop*)

Tahap pengembangan terdiri atas validasi pakar, uji coba skala kecil, dan uji coba skala besar. Metode pengumpulan data terdiri atas: (1) metode angket berupa angket uji kelayakan dan angket perkembangan karakter, (2) metode observasi berupa lembar observasi karakter. Analisis data penelitian meliputi analisis kelayakan bahan ajar dan perkembangan karakter.

### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### a. Susunan Bahan Ajar

Bahan ajar yang dikembangkan yaitu bahan ajar materi pemanasan global untuk kelas XI SMA/MA terintegrasi nilai konservasi peduli lingkungan. Nilai konservasi peduli lingkungan yang diintegrasikan pada bahan ajar mengacu pada 3 dari 7 pilar UNNES konservasi, yaitu pilar pengelolaan limbah, pilar kebijakan nirkertas, dan pilar energi bersih. Judul bahan ajar yaitu “Bahan Ajar Pemanasan Global Bernilai Konservasi”. Ilustrasi *cover* bahan ajar merupakan salah satu penyebab pemanasan global yaitu asap pabrik yang dapat mengemiskan gas rumah kaca.

Bahan ajar berisi 55 halaman yang tersusun atas bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup. Bagian pendahuluan terdiri atas kata pengantar, petunjuk belajar, karakteristik buku, daftar isi, kompetensi dasar, dan indikator pembelajaran. Pada bagian isi, dijabarkan materi pemanasan global yang dibagi menjadi 5 subbab, diantaranya pemanasan global, penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global, upaya mengatasi pemanasan global, dan hasil kesepakatan dunia internasional. Bahan ajar dilengkapi dengan lembar diskusi siswa dan konten pendukung lainnya. Konten pendukung pada bahan ajar seperti “Tahukah Kamu?”, “Penemuan”, “Info Konservasi”, dan “News”. Konten “Tahukah Kamu?” dan “Penemuan” merupakan informasi tambahan pada saat diskusi. Informasi mengenai kegiatan konservasi disajikan melalui konten “Info Konservasi”. Konten “News” disajikan melalui berita faktual sebagai bahan agar siswa dapat menghubungkan konsep, lingkungan, dan teknologi.

Nilai konservasi peduli lingkungan yang diintegrasikan pada bahan ajar disajikan melalui perintah pada tiap sub bab. Hal ini dimaksudkan agar siswa tidak sekedar mengetahui informasi mengenai konservasi, tetapi mereka dapat melakukannya dengan hal-hal sederhana. Nilai konservasi peduli lingkungan disajikan pada bahan ajar dengan mengacu pada 3 dari 7 pilar UNNES konservasi. Penyajian ketiga pilar tersebut diantaranya pilar pengelolaan limbah melalui perintah membuang sampah yang mereka temukan di laci dan kolong meja, menghemat penggunaan *tissue*, dan menyiapkan tas kain ketika hendak membeli jajan. Pilar kebijakan nirkertas disajikan melalui perintah pengisian jawaban hanya di tempat yang telah disediakan dan pengiriman tugas melalui surat elektronik sebagai upaya *paperless*. Pilar energi bersih disajikan melalui perintah dan ajakan untuk menghemat energi, seperti halnya membuka tirai dan jendela sebagai upaya memanfaatkan cahaya matahari, menghindari penggunaan barang-barang yang mengandung freon, dan menggunakan air dengan bijak. Bagian penutup bahan ajar terdiri atas “Ayo Cek Kemampuan Akhir!” sebagai soal evaluasi, glosarium, dan daftar pustaka.

### b. Kelayakan Bahan Ajar

Berdasarkan hasil uji kelayakan oleh empat ahli, diperoleh tingkat kelayakan bahan ajar sebesar 83,75% dengan kriteria sangat layak digunakan. Hasil analisis uji kelayakan bahan ajar disajikan pada Tabel I.

**Tabel I.** Hasil analisis uji kelayakan bahan ajar.

Aspek Kelayakan	Persentase (%)	Kriteria
Isi	84,09	Sangat Layak
Penyajian	83,93	Sangat Layak
Kebahasaan	85,42	Sangat Layak
Kegrafikan	81,25	Layak

Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar pada kurikulum 2013 kelas XI SMA/MA. Seorang guru yang menuangkan buah pikirannya menjadi bahan ajar harus sesuai dengan kompetensi dasar pada kurikulum (Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

Tingkat kesulitan dan kerumitan materi disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa. Kesesuaian dan keakuratan materi sudah runtut, akan tetapi perlu tambahan dan pelengkap untuk mengikuti perkembangan sebagaimana masukan dari salah satu ahli. Materi pada bahan ajar disesuaikan dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), seperti berita stasiun pengamat atmosfer di Indonesia. Materi juga berasal dari lingkungan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga siswa merasa akrab dan dekat terhadap materi.

Salah satu karakter yang dapat dikembangkan melalui bahan ajar yaitu rasa ingin tahu. Perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri dan berwawasan konservasi, salah satu komponennya adalah bahan ajar dapat meningkatkan karakter siswa (Sumiyadi, dkk., 2015).

Penyajian konsep dilakukan dengan mengenalkan konsep yang sederhana terlebih dahulu kemudian konsep yang rumit. Lembar diskusi pada bahan ajar disajikan secara interaktif dan partisipatif, sehingga menuntun siswa untuk menemukan konsep sendiri. Aktivitas penyelidikan pada bahan ajar dapat digunakan sebagai pengetahuan awal siswa dan persiapan untuk menemukan konsep (Permatasari, dkk., 2014). Bagian isi bahan ajar dilengkapi dengan ilustrasi, tabel, dan gambar.

Bahasa yang digunakan pada bahan ajar mudah dipahami dan tidak menimbulkan kebingungan. Istilah yang digunakan konsisten.

Ukuran bahan ajar semula A5, kemudian berubah menjadi A4. Perubahan ukuran bahan ajar merupakan masukan dari ahli. Hal ini dimaksudkan agar bahan ajar lebih mudah dibaca. Jenis huruf yang digunakan antara lain Tahoma, Gloudy Old Style, Showcard Gothic, Times New Roman, Agency FB, Impact, Candice, Century Gothic, dan Arial.

### c. Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu

Perkembangan rasa ingin tahu dianalisis berdasarkan hasil angket dan observasi. Hasil analisis disajikan pada Tabel II.

**Tabel II.** Perkembangan karakter rasa ingin tahu melalui angket dan observasi.

Cara Pengambilan Data	Sebelum	Kriteria	Setelah	Kriteria
Angket	75%	Mulai Berkembang	76,07%	Mulai Berkembang
Observasi	36%	Belum Terlihat	78,29%	Mulai Berkembang

Karakter rasa ingin tahu siswa mengalami peningkatan, baik melalui angket maupun observasi. Perkembangan rasa ingin tahu didukung karena beberapa konten pada bahan ajar seperti kalimat pengantar berupa studi kasus perubahan musim yang sudah tidak teratur, “Tahukah Kamu?”, “Penemuan”, “Info Konservasi”, dan “Ayo Diskusi”. Karakter rasa ingin tahu berada dalam kriteria belum terlihat sebelum pembelajaran menggunakan bahan ajar. Kemudian setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar, karakter rasa ingin tahu mengalami peningkatan kriteria menjadi mulai berkembang. Pada awal pembelajaran sebelum menggunakan bahan ajar, siswa cenderung pasif terhadap materi pemanasan global. Hanya beberapa siswa yang memperlihatkan rasa ingin tahunya. Akan tetapi, setelah menggunakan bahan ajar karakter rasa ingin tahu siswa meningkat. Hal ini ditunjukkan oleh pertanyaan siswa yang bervariasi dan kritis, baik pada saat diskusi maupun saat diberi kesempatan untuk bertanya, membaca sumber lain terkait dengan pelajaran, membaca informasi

mengenai gejala alam yang baru terjadi, dan mendiskusikan gejala alam yang terjadi. Hasil analisis data karakter, baik melalui angket maupun observasi menunjukkan bahwa bahan ajar materi pemanasan global bernilai konservasi dapat mengembangkan karakter rasa ingin tahu siswa.

## KESIMPULAN

Bahan ajar telah dikembangkan dengan mengintegrasikan nilai konservasi peduli lingkungan mengacu pada 3 dari 7 pilar UNNES konservasi, yaitu pilar pengelolaan limbah, pilar kebijakan nirkertas, dan pilar energi bersih. Bahan ajar yang dikembangkan termasuk kriteria sangat layak digunakan dan dapat menumbuhkan karakter rasa ingin tahu siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan Nasional, 2008, "Panduan pengembangan bahan ajar", Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Hardati, P., Setyowati, D. L. N., Wilonoyudho, S., Martuti, N. K. T., dan Utomo, A. P. Y., 2015, "Pendidikan konservasi", Semarang: Magnum Pustaka Utama.
- Kementrian Pendidikan Nasional, 2010, "Pengembangan pendidikan budaya dan karakter bangsa", Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Majid, A., 2009, "Perencanaan pembelajaran", Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mulyatiningsih, E., 2014, "Metode penelitian terapan bidang pendidikan", Bandung: Alfabeta.
- Permatasari, O. I., Rusilowati, A., dan Masturi, 2014, "Developing science learning materials for junior high school based on way of investigating to improve scientific literacy", *International Conference on Mathematics, Science, and Education*, Semarang, 1-5.
- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Choi, S., dan Charusombat, U., 2011, "Students' conceptions about the greenhouse effect, global warming, and climate change", *Climatic Change*, **104**(3-4), 481-507.
- Sudrajat, A., 2011, "Mengapa pendidikan karakter", *Jurnal Pendidikan Karakter*, **1** (1), 47-58.
- Sumiyadi, Supardi, K. I. dan Masturi, 2015, "Pengembangan perangkat pembelajaran ipa berbasis inkuiri dan berwawasan konservasi", *Journal of Innovative Science Education*, **4** (1), 1-8.